

Otto Suominen

Tarjouslaskennan kehittäminen sillankorjauskohteissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työjohto

Mestarityö

11.11.2014

Tekijä Otsikko	Otto Suominen Tarjouslaskennan kehittäminen sillankorjauskohteissa
Sivumäärä Aika	21 sivua + 3 liitettä 11.11.2014
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Infrarakentaminen
Ohjaaja(t)	Työpäällikkö Jarmo Silvander Lehtori Tapani Järvenpää
<p>Mestarityön lähtökohtana oli tarjouslaskennan kehittäminen sillankorjauskohteissa. Destian sillankorjausryhmässä nähtiin kehitystarvetta urakoiden laskentavaiheeseen sekä urakan jälkeen tehtävään jälkilaskentaan. Tavoitteena oli tehdä normaalia kattavampi jälkilaskenta kesällä 2014 toteutuneesta urakasta. Tämän perusteella tehtiin johtopäätöksiä tarjouslaskennan kehittämiseen.</p> <p>Mestarityön pohja rakennettiin keväällä 2014 tarjouslaskennan muodossa. Kesän kynnyksellä tuli tieto urakkakilpailun voitosta, jolloin työn esimerkkikohteeksi varmistui Pajalan alikulun peruskorjaus Järvenpäässä. Itse työmaa käynnistyi heinäkuun puolivälissä, jolloin alkoi alustava tiedonkeruu jälkilaskentaa varten.</p> <p>Urakka saatiin päätökseen syyskuussa 2014. Tämän jälkeen aloitettiin jälkilaskenta kohteelle. Riittävän tutkimisen ja analysoimisen jälkeen tehtiin kehitysehdotuksia tarjouslaskentatoimintaan. Merkittävin jälkilaskennan anti oli onnistunut tarjouslaskenta. Kehitettävääkin jäi, ja siitä syntyi ajatus riskimatriisiin tekemiseen tulevia laskentoja silmällä pitäen.</p> <p>Tarjouslaskennan riskimatriisi ottaa huomioon sillankorjauksen keskeiset riskitekijät. Taulukkoa voidaan muokata kunkin urakan perusteella. Riskimatriisin avulla saadaan tarkennusta urakkalaskentaan. Taulukko otetaan käyttöön tarpeen mukaan tulevissa sillankorjausurakoiden tarjouslaskennoissa.</p>	
Avainsanat	sillankorjaus, tarjouslaskenta, jälkilaskenta

Author(s) Title	Otto Suominen Development of Tender Calculation Bridge Repair
Number of Pages Date	21 pages + 3 appendices 11 November 2014
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Infrastructures
Instructor(s)	Jarmo Silvander, Project Manager Tapani Järvenpää, Senior Lecturer
<p>The basis of this Bachelor's thesis was developing tender calculation in bridge repair projects. Destia's bridge team considered the tender calculation phase and the post-contract calculation phase to be most challenging in a project. The aim of this thesis was to do an extensive to final account for a contract completed in June 2014. Based on that were drawn to develop tender calculation.</p> <p>The basis for the thesis was tender calculation done in the spring 2014. Destia won competitive bidding in the summer and the renovation target was underbridge renovation of Pajala in Järvenpää. The construction work began in mid-July and at the same time fact-finding was started for post accounting.</p> <p>The contract was completed in September 2014 after which post-processing of the target began. The next step was to examine and analyze the data, based on which some development suggestions were made for tender calculation. A significant post-processing achievement was successful tender calculation. Some development targets still remained, which might be addressed by conducting risk analysis.</p> <p>Risk analysis determines the key risk factors bridge repair contracts. The table can be revised for each contract. Risk analysis enhances accuracy in tender calculation. If necessary, the table will be taken in use in tender calculation of bridge repair contract.</p>	
Keywords	bridge repair, tender calculation, post-processing

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Sillankorjaus	2
2.1	Yleistä asiaa sillankorjauksesta	2
2.2	Pajalan alikulun peruskorjaus	3
2.2.1	Lähtötiedot	3
2.2.2	Korjauskohde	3
2.2.3	Toteutusorganisaatio	5
3	Tarjouslaskentavaihe	6
3.1	Tarjouspyyntöaineisto	6
3.2	Tarjouslaskenta	7
3.3	Tarjous	8
4	Urakan toteutusvaihe	9
4.1	Aikataulu ja töiden kulku	9
4.1.1	AloitUS	9
4.1.2	Heinäkuu	9
4.1.3	Elo- ja syyskuu	10
4.1.4	Urakan lopettaminen	11
5	Jälkilaskenta	12
5.1	Yleistä asiaa jälkilaskennasta	12
5.2	Jälkilaskenta esimerkkiurakassa	12
5.3	Kuukausitarkastelu	16
5.4	Yhteen veto urakan jälkilaskennasta	17
6	Tulokset	18
6.1	Tarjouslaskenta	18
6.1.1	Vahvuudet	18
6.1.2	Heikkoudet	18
6.1.3	Kehitysajatuksia	19
6.2	Mestarityön anti	19
7	Pohdinta	20
	Lähteet	21

Liitteet

Liite 1. Tarjous- ja jälkilaskenta-Excel

Liite 2. Maksuerätaulukko

Liite 3. Riskimatriisi tarjouslaskentaan

1 Johdanto

Tähän mestarityöhön päädyttiin Destian sillankorjausryhmän tarpeesta saada tietoja tarjouslaskennan kehittämiseen. Destia Oy on Ahlström Capitalin omistama suomalainen infra-alan rakennus- ja palveluyritys. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2013 noin 500 miljoonaa euroa. Destian tavoite on rakentaa ja kehittää toimivampaa ja turvallisempaa elinympäristöä. [1.]

Siltaryhmä on osa Destian Etelä-Suomen tulosityksikköä. Sillankorjauksien lisäksi tehdään myös muita taitorakennekorjauksia, kuten parkkitasojen korjauksia. Ryhmää johtaa työpäällikkö Jarmo Silvander, joka toimii myös tämän mestarityön ohjaajana. Siltaryhmässä tehdään paljon urakkalaskentaa, josta muodostuu pääasiassa siltaryhmän työt. Pääsääntöisesti samat henkilöt laskevat ja toteuttavat urakat. Näin saadaan toimiva kokonaisuus hankkeen alusta loppuun.

Tarjouslaskennassa onnistuminen on vaikeaa monista syistä, kuten tarjousaineistojen erilaisuudesta ja mahdollisista teknisistä yllätyksistä, joihin tulee varautua jo laskentavaiheessa. Osakeyhtiömuotoisen yrityksen ensisijainen tehtävä on tehdä mahdollisimman hyvä taloudellinen tulos osakkeen omistajille. Ongelmana on onnistua saamaan kasaan tarjous, jolla urakkakilpailu voitetaan ja urakka toteutetaan tavoitteiden mukaisesti. Näin yritys pysyy kannattavana, se pystyy työllistämään ihmisiä ja maksamaan veroja. [2.]

Liian edulliset tarjoukset johtavat ennen pitkää tappiollisiin töihin, sitä kautta lomautuksiin, irtisanomisiin ja lopulta konkurssiin. Samat asiat tapahtuvat myös, mikäli tarjoaa jatkuvasti liian kovalla hinnalla eikä urakoita ja töitä saada. Tämän takia tarjouslaskentavaiheeseen on tärkeää keskittyä ja tehdä asiat mahdollisimman oikein.

Mestarityön tavoitteena on kehittää sillankorjauskohteiden tarjouslaskentaa. Työ rajattiin koskemaan vain sillankorjauskohteita. Työmenetelmänä käytetään yhden, jo toteutuneen urakan tietoja. Urakka on nimeltään Pajalan alikulun peruskorjaus. Urakkaa tarkastellaan tarjouslaskennan näkökulmasta, mutta huomioidaan myös toteutusvaihe ja jälkilaskenta. Näin pyritään saamaan kokonaisvaltainen käsitys urakasta, jonka perusteella tehdään johtopäätöksiä ja kehitysratkaisuja tarjouslaskentaan.

2 Sillankorjaus

Tässä luvussa kerrotaan perusasiaa sillankorjauksesta, sekä kuvataan esimerkkikohteen tärkeimmät tiedot. Tämän luvun jälkeen syntyy jonkinlainen käsitys sillankorjauksesta ja mestarityön erimerkkikohteesta.

2.1 Yleistä asiaa sillankorjauksesta

Sillankorjauskohteet lisääntyvät jatkuvasti, sillä suuri osa pääteiden silloista on tehty 1960- ja 70-luvuilla. Näiden korjaus on tullut ajankohtaiseksi, osa silloista on jo hälyttävän huonossa kunnossa. Lisätarvetta korjauksiin tuovat uudet raskaammat kuljetusajoneuvot, jotka rasittavat entistä enemmän siltoja. Rajoittava tekijä sillankorjauksiin on valtion, kaupunkien ja kuntien alhaiset määrärahat näihin kohteisiin.

Ennen sillankorjaustöitä silloille tehdään vuosi- ja erikoistarkastuksia, näissä tarkastuksissa määritetään sillankorjaustarve. ELY-keskukset, tarkemmin liikennekeskukset hallinnoivat siltoja, jotka sijaitsevat valtion tieverkolla ja päättävät niiden korjauksista. Esimerkiksi Uudenmaan ELY-keskuksen alueella (Uusimaa, Kanta- ja Päijät-Häme) on 3000 siltaa, joista pyritään peruskorjaamaan tai uusimaan vuosittain noin 30. Vuonna 2014 siltojen korjauksiin Uudenmaan ELY-keskuksen alueella käytetään rahaa noin 15 miljoonaa euroa. Lisäksi tehdään ylläpitokorjauksia noin sadalle sillalle. Nämä korjaukset ovat yleensä akuutteja ja parantavat liikenneturvallisuutta. Samantapaisia toimia tekevät myös kaupungit ja kunnat omille silloilleen. Nämä sillat ovat yleensä pienempiä katusiltoja. [3.]

Tavanomaisessa teräsbetonisen sillankorjauksessa uusitaan vähintään vedeneristeet sillan kannelle, monesti uusitaan tai korjataan myös reunapalkit ja kaiteet. Lisäksi mahdollisia töitä ovat erilaiset alapuoliset työt, kuten etumuurien vesipiikkaukset, pinnoitukset ja keilojen vihertyöt. Erityisen vaativia töitä ovat vesipiikkaukset ja betonivalut.

2.2 Pajalan alikulun peruskorjaus

2.2.1 Lähtötiedot

Tarjouslaskenta tulevaan urakkaan aloitettiin huhtikuun lopulla keväällä 2014. Tarjouspyyntöaineisto julkaistiin Hilmassa 11.4.2014 (www.hankintailmoitukset.fi), ja tilaaja oli Järvenpään kaupunki. Kokonaisurakka oli kokoluokaltaan melko pieni, mutta päätettiin kuitenkin ottaa kohde laskentaan. Siltaryhmälle tarvittiin töitä, ja Pajalan alikulun peruskorjaus oli sopiva hanke siihen hetkeen.

Laskentavaiheessa kysyttiin tarjouksia aliurakoitsijoilta erikoistöiden osalta sekä laskettiin ja mietittiin omalla henkilöstöllä tehtäviä töitä sekä yleiskustannuksia. Laskentaa suorittivat O.S., työpäällikkö Jarmo Silvander ja työnjohtaja Jarmo Viksten.

Tarjous urakasta jätettiin Järvenpään kaupungille 9.5.2014. Päätöksen urakkakilpailun voitosta saatiin Järvenpään kaupungin katupäälliköltä 22.5.2014. Tämän jälkeen mietittiin tarkemmin korjausaikataulua, toteutusajankohtaa ja resursseja. Urakkasopimus allekirjoitettiin 30.6.2014 Järvenpäässä.

2.2.2 Korjauskohde

Korjattava silta sijaitsee Järvenpäässä Pajalantiellä, kohdassa jossa Seutulanpolku alittaa Pajalantien. Pajalantie on melko vilkas kauttakulkutie. Silta on teräsbetoninen ulokelaattasilta, jonka kokonaispituus on 19,90 metriä ja hyötyleveys 8,56 metriä. Korjaussuunnitelman on laatinut WSP Finland Oy.

Korjausurakka sisältää pääpiirteittäin seuraavat työvaiheet:

- sillan pintarakenteiden purku
- kansilaatan kunnostus ja epoksitiivistys
- vedeneristys (2-kertainen bitumikermi) ja päällysteiden uusiminen
- betonipintojen vaurioiden piikkaus ja valaminen korjauslaastilla
- reunapalkkien impregnointi sisä- ja yläpinnasta

- etu- ja siipimuurien, välitukien ja reunapalkkien ulkosivujen pinnoitus ja maalaus
- kaidepylväiden tippuputkien tekeminen
- pengerkaitteiden uusiminen
- asfaltin jyrsiminen sillan päädyistä
- reunakivilinjan siirto reunapalkin päihin
- alapuolen kevyenliikenteenväylän uudelleen päällystys ja betonisten reunakivien uusiminen
- sillan keilojen ja ympäristön vihertyöt
- siltapaikan siistiminen.

Edellä mainittujen työvaiheiden lisäksi urakkaan kuului muun muassa liikennejärjestelyt ja paljon pieniä töitä, sekä mahdolliset lisätyöt.

Alla olevassa kuvassa 1 nähdään vihertöitä lukuun ottamatta valmis kohde. Tiellä kuljalle näkyvimmat työt ovat sillan pinnoitus, vihertyöt ja uudet päällysteet. Sillan rakenteen ja kestävyys kannalta tärkein työ on kannen kunnostus ja vesieristeiden uusiminen.



Kuva 1. Pajalan alikulun peruskorjaus, työmaa viimeistelytöitä vaille valmis 1.9.2014.

2.2.3 Toteutusorganisaatio

Destian toteutusryhmään kuuluivat työpäällikkö Jarmo Silvander, työmaapäällikkö Olli-Pekka Angeria, työnjohtaja Jarmo Viksten, työnjohtoharjoittelija Otto Suominen sekä työmaainsinööri Mikko Korhonen.

Täysipäiväisesti urakassa kiinni oli Jarmo Viksten, joka ohjasi työtä paikan päällä. Muut olivat mukana osa-aikaisesti muiden töiden ohessa niin paljon kuin tarvetta oli. Mikko Korhonen hoiti paperityöt etukäteen, kuten työsuunnitelmat ja turvallisuusoppaan urakkaan. O.S. oli työnjohtotehtävissä paikan päällä tarpeen mukaan, jonka lisäksi tein laatumittaukset ja laaturaportit urakkaan. Olli-Pekka Angeria hoiti laskutuksen ja ohjasi töitä tarpeen vaatiessa. Jarmo Silvander oli mukana kokouksissa ja huolehti isoista linjoista.

Tilaaajan edustajia olivat Järvenpään kaupungin projektipäällikkö ja katupäällikkö sekä kaksi valvojaa Rakennuttajatoimisto HTJ Oy:stä. Yhteistyö osapuolten välillä oli toimivaa koko urakan ajan.

3 Tarjouslaskentavaihe

Tarjouslaskentavaiheessa puretaan tarjouspyyntöaineisto osiin ja käsitellään tärkeimmät seikat aineistosta. Lisäksi kerrotaan tarjouslaskennasta ja tarjouksen jättämisestä Pajalan alikulun peruskorjausurakkaan.

3.1 Tarjouspyyntöaineisto

Tarjouspyyntöä kuvaa hyvin seuraava ajatus:

Tarjouspyyntöasiakirjat on laadittava siten, että niistä yksiselitteisesti käy ilmi hankinnan sisältö, laatu, laajuus, hankinnan keskeiset ehdot ja hankintamenettelyn sisältö ja vaiheet. Tarjouspyyntöasiakirjojen perusteella yritysten on voitava arvioida kiinnostustaan, soveltuvuuttaan ja mahdollisuuksiaan ehdokkaina tai tarjoajina. [4.]

Järvenpään kaupungin laatima tarjouspyyntö täytti nämä kriteerit. Tarjouspyynnön ensimmäisellä sivulla kerrottiin, mikä urakkamuoto on kyseessä. Tässä tapauksessa kyseessä oli kokonaishintaurakka. Samassa asiakirjassa kirjoitettiin hankkeesta yleisesti, kuten hankintamenettely ja keneltä voidaan kysyä lisätietoja hankkeesta. Tarjouspyynnössä on mainittu, että urakassa noudatetaan rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja (YSE) 1998. Tämä lisää huomattavasti selkeyttä urakkaan. Lopussa olivat tärkeät päivämäärät, milloin tarjous tulee olla jätetty ja minne. Lisäksi mainittiin tarjousten avaustilaisuuden vaiheet. Tähän kuului tarjousten oikeellisuuden mukaisuus, vertailu ja päätös urakkakilpailun voittajasta. [5.]

Tarjouspyyntöaineisto voidaan jakaa kahteen ryhmään, jotka ovat kaupalliset ja tekniset asiakirjat. Kaupallisilla asiakirjoilla tarkoitetaan urakan taloudellisia ja juridisia asiakirjoja. Teknisiä asiakirjoja taas ovat rakentamista määrittävät suunnitelmat ja laatuasiakirjat. Tarjouspyyntöaineisto sisälsi seuraavat asiakirjat:

- tarjoajaa koskevat soveltuvuusvaatimukset
- hankinnan kohdetta ja tarjousta koskevat vähimmäisvaatimukset
- tarjouslomake
- lisä- ja muutostöiden yksikköhintaluettelo
- urakkaohjelma

- turvallisuusasiakirja
- työselostukset
- suunnitelma-asiakirjat (piirustukset)
- kelpoisuuskoetaulukko
- määräluettelo.

Listauksessa ensimmäiset kuusi kohtaa ovat kaupallisia ja loput neljä kohtaa teknisiä asiakirjoja. Soveltuvuusvaatimukset ja vähimmäisvaatimukset karsivat osan yrityksistä pois. Näin tilaaja haluaa varmistaa yrityksen kunnon ja saada laadukkaan rakentajan kohteelle. Lisä- ja muutostöiden yksikköhintaluettelolla tilaaja voi ennakoida mahdollisten lisä- ja muutostöiden kustannuksia.

Urakkaohjelmassa kerrotaan pelisäännöt urakkaan. Tärkeimpiä asioita ovat suoritusvelvollisuudet, urakassa noudatettavat asiakirjat, urakka-aika, vakuudet, vakuutukset, vastuut, tilaajan maksuvelvollisuus, organisaatio, laatu- ja ympäristöasiat, riittäisyyksien sopiminen ja erityiset määräykset. [6.]

Näiden lisäksi tähän urakkaan tilaaja sisällytti sidottuja määriä rakennusammattimiehen (80 tuntia), kaivinkoneen (20 tuntia) ja kuorma-auton (20 tuntia) töitä. Näin tilaaja varautui mahdollisiin lisätöihin. Tämä piti huomioida laskentavaiheessa, sillä tilaajalla oli oikeus vaatia hyvitetäväksi määrät, joita ei urakassa tilata. Hyvitys tapahtuisi lisä- ja muutostöiden yksikköhintaluettelon hintojen mukaisesti. [6.]

3.2 Tarjouslaskenta

Tarjouslaskennan lähtökohtana oli tilaajan antama määräluettelo. Määräluettelo ei kuitenkaan sitonut tilaajaa, vaan oli ikään kuin ohjaavana tekijänä tarjouslaskennalle. Silta-yhmittymän tarjouslaskennan runko rakentuu tämän Microsoft Excel-määräluettelon (liite 1) ympärille. Taulukkoon tehdään kaava, jolla saadaan yhden työrivin summa, kertomalla määrä ja yksikköhinta. Tämä on selkeä ja melko nopea laskentamalli. Viimeiselle riville tulee varsinaisten rakennustöiden yhteissumma.

Tällä tavalla lasketaan kaikki rivit, joita määräluettelossa on, kuten etumuurin pinnoitus tai kannen kunnostus piikkaamalla. Tämän jälkeen lisätään tilaajan listauksesta puuttu-

vat työt ja muut erät. Näitä olivat Pajalan alikulun peruskorjauksessa muun muassa sääsuoja, laatumittaukset ja työkohteen suojaukset. Nämä ovat merkittäviä kulueriä, jotka on tärkeä huomioida onnistuneessa laskennassa.

Työkulujen jälkeen lasketaan niin sanotut yhteiskulut. Näihin sisältyy työnjohtokulut, sähköt, polttoaineet, jätehuolto, sekä muita välttämättömiä kuluja. Näistä suurimman osuuden kattaa työnjohdon kulut, jotka sisältävät myös työpäällikön ja työmaainsinöörin kustannukset. Mitä nopeampi on työmaan läpimenoaika, sitä pienemmät ovat yhteiskulut. Tämä oli suurin syy työmaan tiiviiseen aikatauluttamiseen. Toinen syy oli kiivain rakennuskesä, jolloin kelit olivat parhaimmillaan.

Lopuksi lisätään sopivan suuruinen riskivaraus esimerkiksi 5 % koko urakkasummasta. Tämän jälkeen lisätään kate, jonka päättää yrityksen ylempi johto. Lähtökohtaisesti mitä suurempi kohde sitä pienemmällä kateprosentilla voidaan tarjota. Mikäli kohde taas on pieni niin kuin Pajalan alikulku, pitää kateprosenttia nostaa, jotta yritys saa riittävästi rahaa kassaan. Kateprosentin muodostumiseen vaikuttaa kuitenkin paljon muutkin asiat kuin urakan kokoluokka. Näitä asioita ovat yrityksen työkantaa ja käytettävissä olevat resurssit, sekä tulevat näkymät ja talouden suhdanteet.

3.3 Tarjous

Ennen tarjouksen jättämistä tulee huomioida, että tarjous on tarjouspyynnön mukainen. Mikäli näin ei ole, voi tilaaja hylätä tarjouksen välittämättä tarjoussummasta. Aivan yhtä tärkeää on huomioida lisä- ja muutostöiden yksikköhintataulukko kuin itse tarjouslomake. Mikäli tilaajaa tilaa lisätöitä urakoitsijalta tai määrät lisääntyvät, voidaan näiltä osin käyttää yksikköhintaluettelon mukaisia hintoja. Näistä voi muodostua merkittävä osa urakkaa.

4 Urakan toteutusvaihe

Tässä luvussa kerrotaan urakan toteutuksesta tärkeimmiltä osilta. Tämä antaa pohjaa varsinaista jälkilaskentaa silmällä pitäen.

4.1 Aikataulu ja töiden kulku

Urakkasopimus allekirjoitettiin 30.6.2014, jolloin voitiin olla varmoja töiden aloituksesta, jotka oli suunniteltu viikolle 29. Tässä vaiheessa alettiin solmia aliurakoitsijoiden kanssa sopimuksia, sekä sovittamaan omia resursseja.

4.1.1 Aloitus

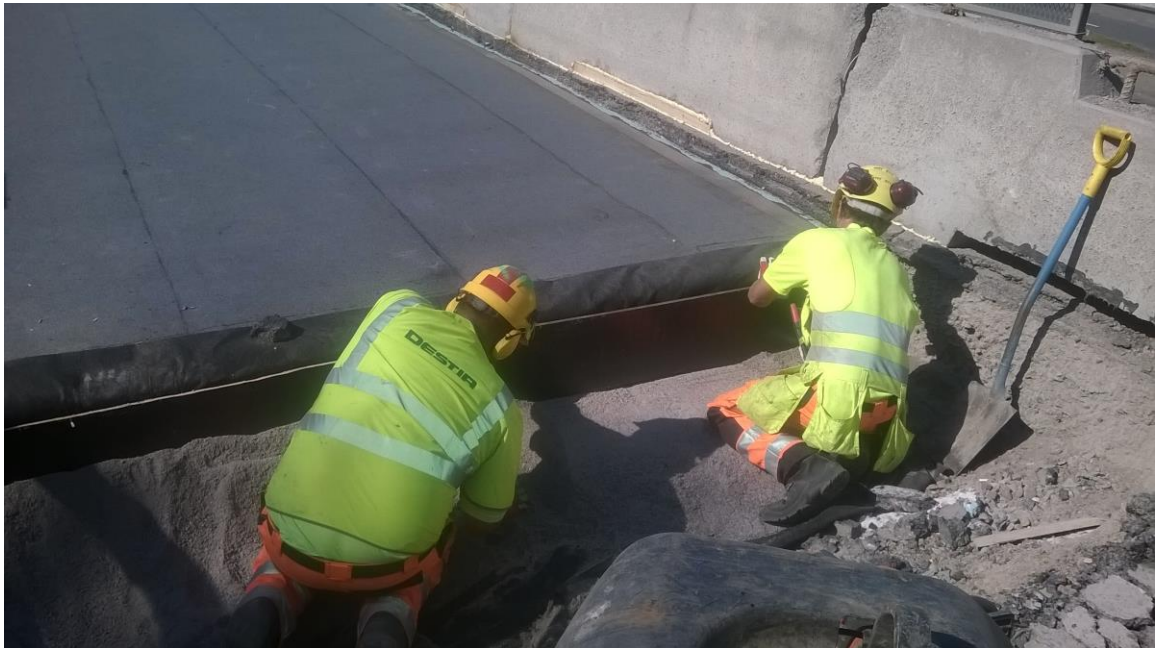
Valmistelevat työt Järvenpäässä aloitettiin viikon 28 lopussa, jolloin työmaalle vietiin työkalukontti ja sosiaalitila. Varsinaiset työt aloitettiin viikolla 29 (14.7.2014). Heti maanantaina tehtiin liikennejärjestelyt. Tilaajan vaatimuksesta liikenne siirrettiin yhdelle kaistalle, myös työteknisesti tämä oli kelvollinen ratkaisu. Liikenne oli koko pintarakenevaiheen yhdellä kaistalla ja liikennettä ohjattiin liikennevaloin.

4.1.2 Heinäkuu

Työt etenivät ripeästi. Aloituspäivän puolessa välissä sillan kannelta oli purettu jo asfaltit pois. Tilaaja hämmästeli työn rivakkaa aloitusta ensimmäisen työmaakokouksen yhteydessä samana päivänä. Kokouksessa käytiin läpi yleisiä asioita, joista tärkeimpänä urakan turvallisuusasiat.

Heinäkuun aikana saatiin ensimmäinen osa kannen pintarakenteista valmiiksi. Resurssit olivat aluksi kaksi aliurakoitsijan rakennusammattimiestä (RAM). Tämän lisäksi sillalla oli pääsääntöisesti yksi työnjohtaja. Aliurakoitsijoita käytettiin eri työvaiheissa, kuten kannen purussa, sääsuojan teossa, kannen tasovesipesussa, epoksoinnissa ja kermityksessä. Lemminkäinen Infra Oy toimitti asfaltin ja jirsi vanhan pois penkereiltä. Alapuoliset työt aloitettiin välipilareiden ja siipimuurien pinnoituksilla, joista vastasi Lujitustekniikka Oy.

Kuvassa 2 aliurakoitsijan rakennusammattimiehet asentavat suojalevyn kannen päättyyn, levy estää vesieristyksen rikkoutumisen erottamalla soran ja kermin.



Kuva 2. Sillan päiden täyttötyöt olivat käynnissä 24.7.2014.

Heinäkuun viimeisinä päivinä saatiin liikenne siirrettyä toiselle puolelle eli jo korjatulle osalle. Työt olivat tässä vaiheessa puoliviikkoa aikataulua edellä. Tästä johtuen saatiin laskutettua jo monta erää kuukauden lopussa. Destiassa käytäntönä on laskuttaa aina kuukauden viimeisellä viikolla. Etupainotteinen maksuerätaulukko toimi hyvin, eli tuloja oli enemmän kuin menoja.

Työtahtia kiristi oikeiden resurssien lisäksi melko suosiollinen sää ja asianmukaiset suunnitelmat. Työtahtia ei suuresti hidastanut edes rankka ukkoskuuro, jonka vuoksi maa sortui sillan siipimuurien alta. Alusta saatiin nopeasti korjattua kaivinkoneella.

4.1.3 Elo- ja syyskuu

Elokuussa 2014 työt etenivät edelleen vauhdikkaasti. Pintarakenteet saatiin valmiiksi viikolla 33. Tämän viikon perjantaina saatiin myös sosiaalitila, työkalukontti, sähköt ja muut väliaikaiset varusteet pois työmaalta. Näin saatiin turhat kulut katkaistua hyvissä ajoin.

Alapuoliset työt jatkuivat läpi elokuun aina syyskuun alkuun saakka. Iso osa urakkaa olivat viher- ja kivityöt, joista osa tehtiin omana työnä ja osa teetettiin aliurakalla. Viimeisetkin työt Pajalassa saatiin valmiiksi viikolla 36.

4.1.4 Urakan lopettaminen

Perjantaina 5.9.2014 pidettiin työmaakokous, jossa aluksi katselmoitiin työmaa. Todettiin, että työt ovat valmiit muutamaa huomautusta lukuun ottamatta. Itse kokouksessa käytiin urakka lävitse. Sen jälkeen sovittiin luovutuspäivä kohteelle sekä laatuaineistolle. Meidän toiveena oli saada laskuttaa kaikki erät syyskuun loppuun mennessä.

Kokouksessa sovittiin vielä yksi työmaakatselmus, jossa työmaa voidaan luovuttaa kunnossapidon osalta Järvenpään kaupungille. Perjantaina 12.9.2014 Destian työmaapäällikkö Angeria ja Rakennuttajatoimisto HTJ:n valvoja katselmoivat työmaan, näin ollen urakoitsija vapautui kunnossapitovastuusta.

Tiistaina 23.9.2014 pidettiin tilaajan kanssa urakan vastaanotto ja taloudellinen loppu selvitys, jossa todettiin hankkeen olevan onnistunut. Tilaaja piti urakkaa rohkaisevana, sillä tämän kokoluokan sillankorjauskohde oli Järvenpään kaupungille ensimmäinen.
[7.]

5 Jälkilaskenta

Tässä luvussa käsitellään jälkilaskentaa yleisesti ja puretaan esimerkkikohteen jälkilaskennan tuloksia. Tuloksista selviää muun muassa urakan taloudellinen lopputulos ja kuukausittainen erittely.

5.1 Yleistä asiaa jälkilaskennasta

Jälkilaskentaa tehdään, jotta tiedetään, kuinka urakka onnistui taloudellisesti. Tämä on tärkeää tietoa seuraavia urakkalaskentoja silmällä pitäen. Jälkilaskennassa selvitetään todelliset kulut esimerkiksi rakennusosittain ja verrataan näitä kuluja laskentavaiheessa ajateltuun.

Jälkilaskennalla selvitetään, kuinka kustannusennuste toteutui. Kustannusennusteella tässä tarkoitetaan tarjouslaskentaa. On tärkeää, että summat kohtaisivat melko tarkasti. Silloin on tiedetty kustannukset eikä yllätyksiä suuntaan tai toiseen ole tullut. Yritykselle on selkeä vahvuus, jos tietää tarjouslaskennan olevan tarkka työkustannusten suhteen. Näillä tiedoilla voidaan sanoa, mitkä kustannukset ovat hyvin tiedossa ja ne, jotka eivät välttämättä ole. [8. s. 45–46.]

5.2 Jälkilaskenta esimerkkiurakassa

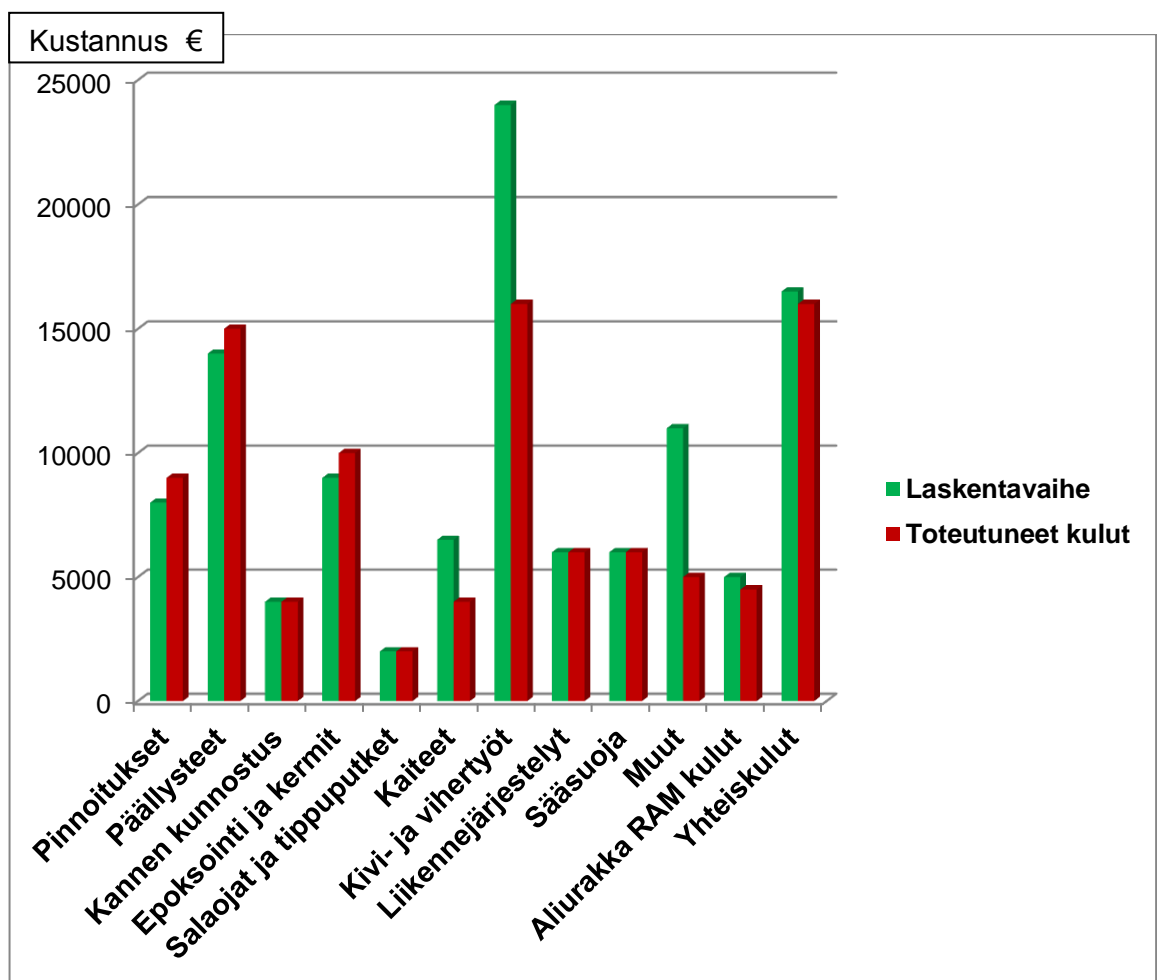
Pajalan alikulun peruskorjauksen työkustannukset päätettiin ositella pieniin osiin, jotta jälkilaskenta olisi mahdollisimman tarkka. Ajatuksena oli tehdä jälkilaskenta samalle Excel-pohjalle kuin tarjouslaskenta keväällä. Näin ollen työlajit pysyvät samoina ja kulut voidaan karkottaa todenmukaisesti.

Tarkan jaottelun jälkeen jaoin kustannukset kokonaisuuksiin, jotka olivat

- pinnoitukset
- päällysteet
- kannen kunnostus
- epoksointi ja kermit

- salaojat ja tippuputket
- kaiteet
- kivi- ja vihertyöt
- liikennejärjestelyt
- sääsuoja
- muut
- RAM kulut (aliurakoitsijan rakennusammattimiehet)
- yhteiskulut.

Tällä tarkkuudella päästään hyvin vertailemaan laskentavaiheessa ajateltuja kustannuksia toteutuneisiin kustannuksiin. Kuvassa 3 nähdään hyvin, kuinka laskenta ja toteutuneet kulut muodostuvat.

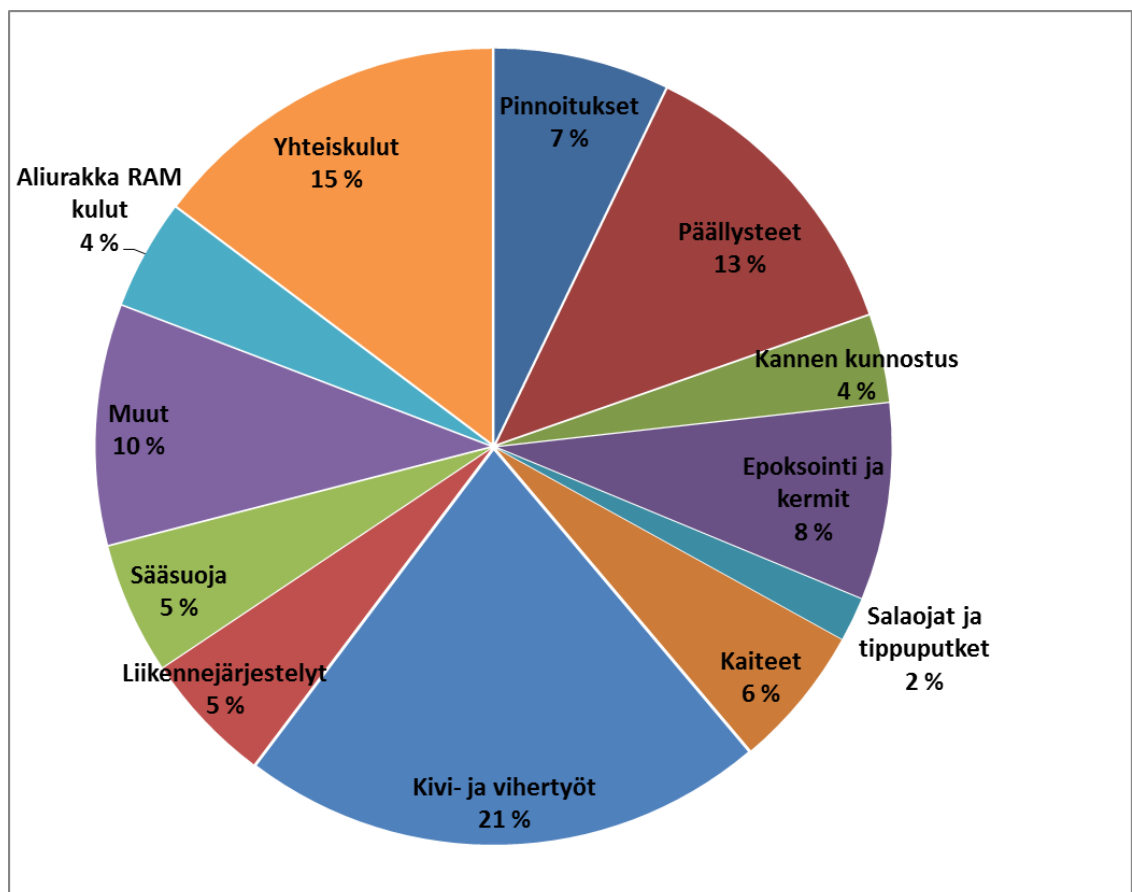


Kuva 3. Vertailutaulukko laskennan ja toteutuneiden kustannusten välillä.

Urakan yhteenvedosta voidaan sanoa, että päällysteet, pinnoitukset, eristykset ja rakennusammattimiesten kulut ylittivät laskennan. Kannen kunnostus, salaojat ja tippuputket, liikennejärjestelyt, sääsuoja sekä yhteiskulut osuivat lähes laskennan kanssa kustannuksiltaan samaan.

Keskimäärin laskenta ja toteutuneet kustannukset ovat melko lähellä toisiaan, mutta esimerkiksi kivi- ja vihertöissä päästiin alle laskennassa ajatellun. Osittain tämä johtuu muuttuneista suunnitelmista. Suurin syy on kuitenkin oman työn tehostaminen sen sijaan, että olisi käytetty aliurakoitsijaa. Toinen suuri ero tulee muista kuluista, joita ovat esimerkiksi mittaukset ja kuljetukset. Edellä mainittuja kuluja tuli loppujen lopuksi vähemmän kuin keväällä oletettiin.

Tässä vaiheessa on hyvä purkaa taulukko vielä työosuuksiin. Laskentavaiheen prosentit työlajeittain nähdään seuraavassa ympyrädiagrammissa (kuva 4).

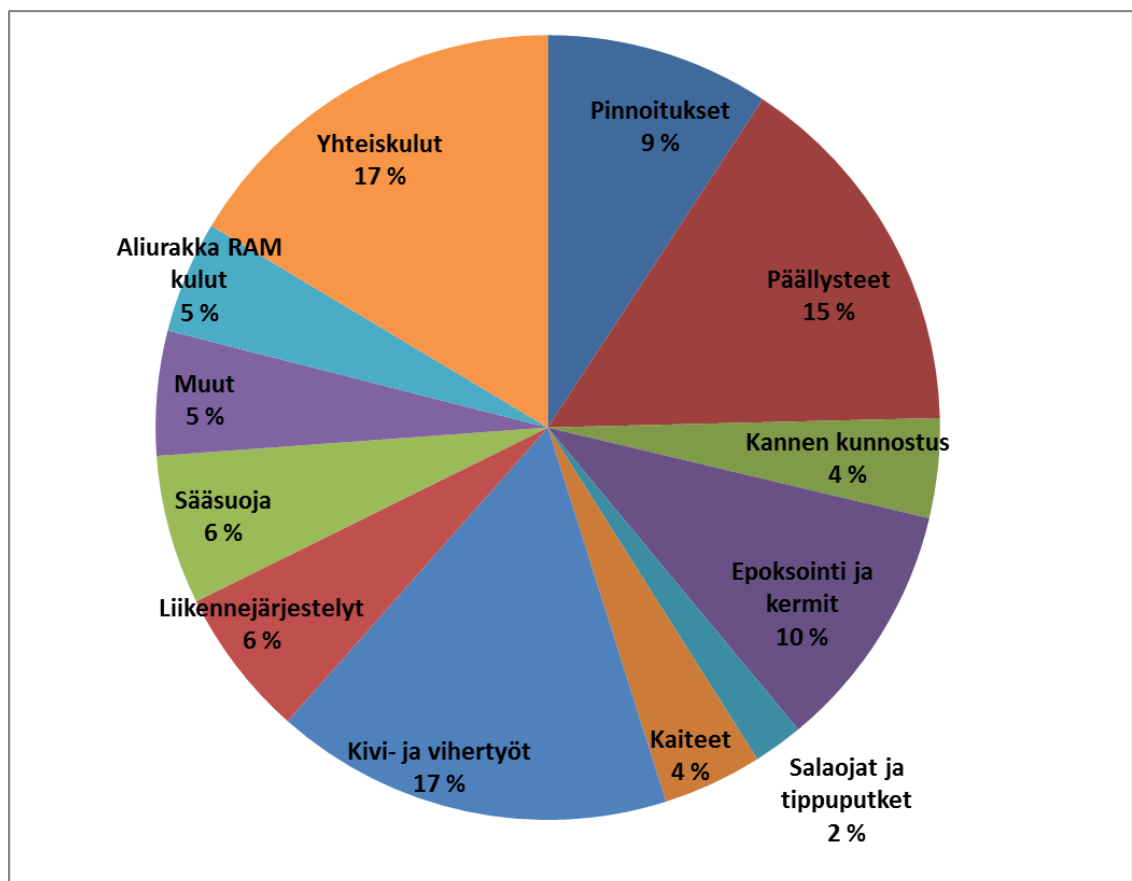


Kuva 4. Laskentavaiheen kulujen jakautuminen prosenttein.

Pajalan alikulun sillankorjausurakassa viher- ja kivitöiden arvioitu osuus oli noin viidesosa. Tämä on melko paljon verrattuna perinteiseen sillankorjauskohteeseen, jossa reunapalkin työt ovat isossa osassa. Tällä sillalla reunapalkit olivat kuitenkin hyvässä kunnossa, joten niille ei tehty kuin pientä paikkausta ja pinnoitusta.

Yhteiskulupotti on isohko noin 15 prosenttia johtuen urakan pienestä koosta. Tavanomainen yhteiskuluerä on 6–10 prosenttia urakkasummasta. Päälysteiden ja pinnoitusten osuudet ovat suuret. Ne korostuvat pienessä kohteessa mobilisaatioiden eli kuljetuskustannusten vuoksi. Muut kulut ovat suuret, sillä pienessä kohteessa kuljetukset, loppusiivous, suojaukset, laatumittaus ja vuokrat muodostavat merkittävän osan. Näin ainakin on viisasta olettaa, jotta kulut eivät yllätä toteutusvaiheessa.

Seuraavassa kaaviossa nähdään, kuinka suuren osuuden mikäkin työlaji on muodostanut kokonaisuudesta (kuva 5).



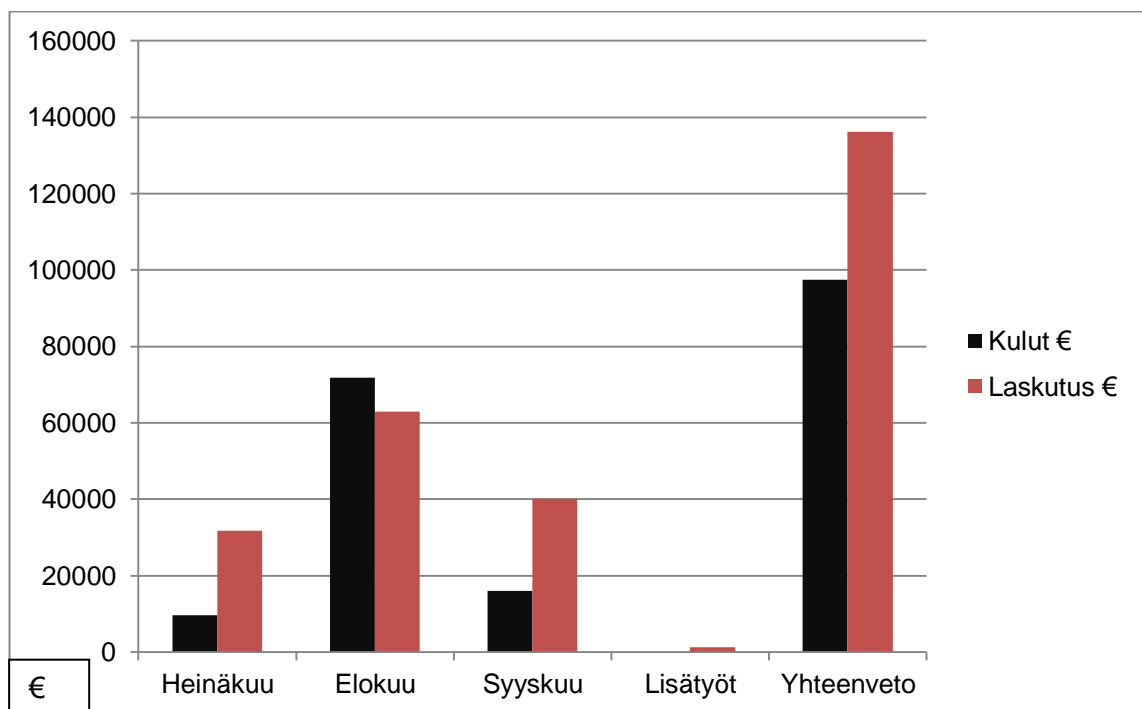
Kuva 5. Toteutuneiden kulujen osuudet kaikista kuluista prosentein.

Ympyrädiagrammista nähdään kuinka yhteiskulut, päällysteet ja kivi- ja vihertyöt muodostavat kuluista noin puolet. Vaikka yhteiskulut prosentuaalisesti kasvoivat, niin kustannukset jäivät alle laskennan, mikä on aina plussaa varsinaisen katteen päälle.

5.3 Kuukausitarkastelu

Kohteen maksuerätaulukko jaettiin lähes 30 maksuerään, joista ensimmäinen oli rakennusajan vakuus ja viimeinen, kun kohde on valmis ja luovutettu. Tältä väliltä löytyy suurimmat rakennusosat, joista osa oli jaettu vielä kahteen osaan. Maksuerätaulukko löytyy liitteestä 2. Maksuerätaulukko tehtiin viisaasti etupainoisesti, jolloin kassaan saadaan riittävästi rahaa menojen kattamiseen. Tilaajan hyväksyttyä taulukon tehdään laskutus listauksen mukaisesti.

Urakassa laskutettiin kerran kuukaudessa kuun lopussa. Alla olevassa kuvassa 6 nähdään kulujen ja tulojen rakenne kuukausittain sekä urakan lopputilanne.



Kuva 6. Pylväsdiagrammi näyttää kulut ja laskutuksen Pajalan alikulun urakasta.

Heinäkuussa laskutus onnistui nopeasti edenneiden töiden ansiosta. Kulut eivät vielä ehtineet kertyä kovinkaan suureksi. Elokuun tilanne on hieman päinvastainen, sillä työt

olivat käynnissä täydellä teholla. Kaikkia maksuerätaulukon mukaisia töitä ei kuitenkaan saatu vielä valmiiksi. Syyskuussa tilanne korjaantui, kun työt valmistuivat ja kulut katkesivat. Lisätyöt jäivät urakassa vähäisiksi asianmukaisten suunnitelmien vuoksi, sekä sidotuista määristä johtuen. Noin puolet sidotuista määristä jouduttiin hyvittämään tilaajalle, ja nämä määrät on vähennetty koko lisätyöpotista.

5.4 Yhteenveto urakan jälkilaskennasta

Jälkilaskennalla saatiin paljon kattavaa tietoa tulevaisuutta varten. Exceleiden pohjalta voidaan sanoa, että tietyt rakennusvaiheet vaativat tiettyä varmuuskerrointa laskentoihin. Lähinnä nämä ovat päällysteet ja mahdollisesti pinnoitukset sekä eristeet (epoksi ja kermitys). Yhteiskulujen osuutta voidaan laskea lähemmäs 10 prosenttia urakasummasta.

Kustannusrakennetta voidaan tarkentaa etukäteen, esimerkiksi paremmalla työn suunnittelulla. Näin voidaan arvioida resurssit tarkasti jo laskentavaiheessa. Varsinaisia yllätyksiä ei tässä Järvenpään kaupungin urakassa tullut, jos ei lasketa sitä, että työt etenivät lähes suunnitelmien mukaan. Tämä on varsin poikkeuksellista sillankorjausmaailmassa, kuten koko rakennussektorilla, virheellisten ja/tai puutteellisten suunnitelmien vuoksi. Näin ollen riskirahaa ei tarvittu, mutta tulevaisuudessa on syytä harkita riskirahaa pienissäkin kohteissa.

6 Tulokset

Tässä luvussa esitetään tulokset tarjouslaskennasta, sen vahvuuksien, heikkouksien ja kehitysjatoksien kautta. Lisäksi käydään läpi mestarityön anti yritykselle.

6.1 Tarjouslaskenta

Työn tarkoitus oli kehittää tarjouslaskentaa sillankorjauskohteissa. Syksyn aikana tehdyn mestarityön tuloksia voidaan mitata toden teolla vasta myöhemmin, mutta jo nyt voidaan sanoa jotain tarjouslaskennan kehityksestä. Jälkilaskenta antoi selvän viestin siitä, että urakkalaskenta on vakaalla pohjalla siltaryhmässä. Erityistä tarkkuutta vaativat rakennusosat voidaan jatkossa huomioida paremmin riskimatriisin avulla.

6.1.1 Vahvuudet

Ehdoton tarjouslaskennan vahvuus on sillankorjausryhmän oma laskentatoiminta. Tätä kautta saadaan tietoa suoraan työmaalta, jossa nähdään tarkasti, missä raha ei riitä ja missä riittää. Kokonaisuuden kannalta on kuitenkin hyvä, että on niin sanotusti ulkopuolinen laskija, joka tarkastaa laskennan, hahmottaa riskipotin ja päättää katteen. Tämä henkilö on tarjouspäällikkö, joka yleensä myös allekirjoittaa tarjouksen yhdessä yksikön johtajan kanssa.

Vahvuudeksi voidaan laskea myös oma liikenteenohjauspalvelu sekä laatumittaus. Edellä mainituilla sektoreilla saadaan ennen kaikkea joustoa ja nopeutta aikatauluun. Tällä on suuri merkitys koko ajan kiristyvien aikataulujen suhteen. Lisäksi aina saadaan hinta, josta voidaan neuvotella. Aliurakoitsija voi antaa tarjouksen yleisen suhdanteen tai kiireiden mukaan. Näillä toiminnoilla saadaan laatutakuu isoihin ja pieniin urakoihin. Etenkin liikennejärjestelyjen tekeminen muuttuu koko ajan työläämmäksi isompien liikennemäärien ja tiukkenevien säädösten takia.

6.1.2 Heikkoudet

Omalla ryhmällä laskettaessa tulee ongelmia, mikäli urakoita on paljon meneillään. Tällöin ei saada riittävää panosta laskentoihin, kun resurssit on sidottu muualle. Muita heikkouksia on vaikea löytää, jos nyt ei ajattele liian hyvän työmaatiedon olevan hai-

taksi jossain tapauksessa. Tällainen voi jossain tilanteessa johtaa liian kalliisti laskettuun työvaiheeseen ja sitä kautta urakan menettämiseen.

6.1.3 Kehitysajatuksia

Tulevissa tarjouslaskennoissa voitaisiin käyttää jonkinlaista riskimatriisia, jolla voidaan ennakoida yllättäviä kustannuksia. Destialla on olemassa laskentaohjelma MAP, jota varsinaiset tarjouslaskijat käyttävät. Ohjelmassa on myös riskianalyysi, mutta nämä ovat liian raskaita pienehköihin sillankorjauksiin. Yksi vaihtoehto tällaisesta matriisista on esitetty liitteessä 3. Se on tehty omien ja sillankorjausryhmän kokemusten pohjalta.

Kyseisessä matriisissa on otettu huomioon riskin todennäköisyys, sekä taloudellinen että aikataulullinen vaikutus. Taulukko on räätälöity sillankorjauskohteen tarpeisiin, ja siinä otetaan huomioon kunkin urakan riskikohdat. Mahdollisia riskejä voi olla esimerkiksi aiemmin hankaliksi koettujen aliurakoitsijoiden kanssa toimiminen sekä varsinkin kesäkuukausina aikatauluhaasteet.

Tarjouslaskentaan kehitetyn riskimatriisin avulla voidaan myös varautua esimerkiksi päällysteiden ja pinnoitusten kustannuksien kasvuun laittamalla yksikköhintaan pieni kerroin. Tämä kattaisi mahdolliset lisäkulut, jotka eivät kuitenkaan ole varsinaisia lisätoimia. Toki kertoimen tulee olla melko maltillinen, jotta hinta ei karkaa liian kovaksi.

6.2 Mestarityön anti

Mestarityö osoitti tarjouslaskennan olevan hyvällä pohjalla Destian sillankorjausryhmässä. Suurille muutoksille ei ole tarvetta, sen osoitti Pajalan alikulun jälkilaskenta. Kehitettävää on lähinnä aliurakoitsijoiden töiden huomioimisessa. Hyvien aliurakkasopimuksien lisäksi tulee tarkastaa yksikköhinnat ja tarvittaessa korottaa lisäkertoimen avulla. Riskimatriisi on työkalu, josta on toivottavasti hyötyä tulevaisuudessa.

7 Pohdinta

Tämä mestarityö aloitettiin keväällä, jolloin tarjouslaskennat olivat kiivaimmillaan Destian sillankorjausryhmässä. Mestarityön aihe varmistui toukokuun lopulla, kun saatiin tieto urakkakilpailun voitosta. Näin lähtökohdat olivat hyvät Palajalan alikulun peruskorjauksen kustannusseurantaan ja sitä kautta jälkilaskentaan ja tarjouslaskennan kehittämiseen.

Tämän kohteen perusteella voidaan tehdä joitain johtopäätöksiä tarjouslaskennasta, sillä työtilanne oli keväällä vaikea. Näin ollen kustannusten laskeminen tarjoukseen tehtiin tarkasti. Jälkilaskennan perusteella taloudellisesti haastavalta tuntunut urakka saatiin mukavasti ennen urakkaa määritettyihin tavoitteisiin ja vähän ylikin.

Tarjouslaskentaa voidaan kuitenkin aina kehittää. Tähän tarkoitukseen suunniteltiin ja luonnosteltiin riskimatriisiin. Tällä taulukolla voidaan ottaa huomioon monia urakan kipukohtia, jotka vaikuttavat kustannuksiin ja ennen kaikkea niiden nousuun, joko aikataulun kautta tai suoraan hintojen muodossa.

Mestarityö opetti tekijälle paljon sillankorjaushankkeen kustannusasioita. Ennen muuta jälkilaskenta oli tuntematon asia, vaikka sitä yrityksessä on aikaisemminkin tehty. Oma toimisen jälkilaskennan myötä saatiin hyvää harjoitusta tulevaisuuteen. Nyt tekijällä on hyvä käsitys sillankorjausurakan läpiviemisestä aina tarjouslaskennasta jälkilaskentaan saakka.

Toivottavasti tarjouslaskentaa jatketaan hyväksi koetulla kaavalla, kuitenkin kuunnellen kehitysehdotuksia ja reagoimalla alan muutoksiin. Uskon Destian sillankorjausryhmän menestykseen, sillä ryhmässä on paljon tietoa ja taitoa. Se on sopiva sekoitus intoa ja kokemusta siltojen korjauksiin.

Lähteet

- 1 2014. Yritys. Verkkodokumentti. Destia Oy. <<http://www.destia.fi/fi/yritys.html> >. Luettu 9.10.2014.
- 2 Osakeyhtiölaki. 2014. Finlex. Verkkodokumentti. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060624>>. 21.7.2006. Luettu 30.10.2014.
- 3 Siltatyöt 2014. 2014. Verkkodokumentti. ELY-keskus Uusimaa. <https://www.ely-keskus.fi/web/ely/ely-uusimaa-siltaty-ot?p_p_id=122_INSTANCE_aluevalinta&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_categoryId=14405#.VGCPWmWKBaQ>. Luettu 10.11.2014.
- 4 Palo, Sirpa. 2014. Tarjouspyynnön laatiminen. Verkkodokumentti. <<http://www.hankinnat.fi/fi/hankintaprosessi/tarjouspyynnnon-laatiminen/Sivut/default.aspx>>. 28.3.2012. Luettu 10.10.2014.
- 5 Tarjouspyyntö, Pajalan alikulun peruskorjaus. 9.4.2014. Järvenpään kaupunki. PDF-dokumentti. Luettu 31.10.2014.
- 6 Urakkaohjelma, Pajalan alikulun peruskorjaus. 9.4.2014. Järvenpään kaupunki. PDF-dokumentti. Luettu 31.10.2014.
- 7 Loukusa, Juha – Vainionpää, Jyrki. 2014. Valvojakonsultit HTJ Oy, Järvenpää Työmaakokous Pajalan alikulun peruskorjaus 23.9.2014.
- 8 Lindholm, Mika. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Tarjous- ja jälkilaskenta-Excel, Pajalan alikulun peruskorjaus

Rakenneosa	Littera	Työ	Yksikkö	Määrä	Selite	Yksikkö hinta	Yhteensä	Toteutunut	Erotus	Tekijä, materiaali	HUOM.
TARJOUSLASKENTA								JÄLKILASKENTA			
106 Etumuuri/Pääty palkki	1108	Betonipinnan suihkupuhdistus	m ²	22	Ulkopuolen pinnoitettavat pinnat, vesihiekkapuhallus						
106 Etumuuri/Pääty palkki	4018	Betonipinnan suojapinnoitus; ylitasoitus ja maalaus	m ²	22							
106 Etumuuri/Pääty palkki	4028	Antigraffitiaine, ei uhrautuva	m ²	6	Reunaosat						
106 Etumuuri/Pääty palkki		Betonipinnan verhouksen asennus (Levyverhoitus)			Erillinen suunnitelma						
106 Etumuuri/Pääty palkki	1108	Betonipinnan suihkupuhdistus	m ²	11	hiekkapuhallus						
106 Etumuuri/Pääty palkki	4018	Betonipinnan suojapinnoitus; ylitasoitus ja maalaus	m ²	11							
106 Etumuuri/Pääty palkki	4028	Antigraffitiaine, ei uhrautuva	m ²	10							
115 Pilarituki	1108	Betonipinnan suihkupuhdistus	m ²	24							
115 Pilarituki	4018	Betonipinnan suojapinnoitus; ylitasoitus ja maalaus	m ²	24							
115 Pilarituki	4028	Antigraffitiaine, ei uhrautuva	m ²	24							
LT mob			erä	2							
201 Reunapalkki		Reunatuen purku	m	40							
201 Reunapalkki	1107	Rp:n vaurioiden piikkaus	m ³	0,05	arvio, sisä- ja ulkoreunat						
201 Reunapalkki	4024	Paikkaus ilman muotteja	m ³	0,05	arvio, sisä- ja ulkoreunat						
201 Reunapalkki	1108	Betonipinnan suihkupuhdistus	m ²	50	Pinnoitettavat pinnat						
201 Reunapalkki	4026	Betonipinnan impregnointi, geelimäinen, uusintakäsittely yli 15 v	m ²	25	Ylä-, sisäisivupinta sekä päätypinta						
201 Reunapalkki	4018	Betonipinnan suojapinnoitus; ylitasoitus ja maalaus	m ²	25	Ulkosivupinta ja alapinnan viiste						
201 Reunapalkki	4028	Antigraffitiaine, ei uhrautuva	m ²	25	Ulkosivupinta ja alapinnan viiste						
301 Kansilaatta	1104	Kannen yläpinnan tasovesipesu	m ²	126	Työn jälkeen välitön lian ja piikkausvedeen poisto						
301 Kansilaatta	1101	Yksittäisten betonivaurioiden piikkaus	dm ³	50	arvio						
301 Kansilaatta	1112	Vesivuotojälkien puhdistus hiomalla	m ²	20	arvio, korjaustyön jälkeen						
301 Kansilaatta	4024	Paikkaus ilman muotteja tai muottien avulla	dm ³	2	arvio, laatan alapinnan harvalukohdat						
301 Kansilaatta	4022	Halkemien imeytys epoksilla	m	20	arvio, kannen yläpinta						

301 Kansilaatta 317	4024/4025	Paikkaus ilman muotteja tai muottien avulla	dm³	50	arvio, kannen reunat/yksittäiset vauriokohdat							
Päällysrakenteen sauma	8009	Päätytuen ja siirtymälaatan sauman tiivistäminen	m	18								
401 Päällyste	1202	Asfalttikerrosten poisto -60 mm	m²	160	arvio, nykyinen päällyste poistetaan							
903 Tie siltapaikalle	1208	Asfaltin jyrsintä 25 mm	m²	250								
401 Päällyste	7002	AB 6/50	m²	125	20 mm							
401 Päällyste	7007	AB 16/100	m²	125	40 mm							
401 Päällyste	7015	SMA 16/120	m²	160	50 mm							
903 Tie siltapaikalle	7015	SMA 16	m²	250	sis. Asfaltin kaltevuuksien muotoilu							
		mobilisaatiot	kpl	2								
903 Tie siltapaikalle	7026	Ajoratamerkinnot, maali	m²	12	Merkinnät tulopenkereellä							
401 Päällyste	7026	Ajoratamerkinnot, maali	m²	10	Merkinnät siltapaikalla							
402 Päällysteen sauma	8005	Reunapalkin ja päällysteen sauman tiivistäminen, LT-sauma 40x110 mm²	m	40	Polymeerimodifioitu bitumi							
402 Päällysteen sauma	8006	Penkereen ja päällysteen sauman tiivistäminen, Silko 2.832 ohjetta soveltaen	m	17	Polymeerimodifioitu bitumi							
502 Vedeneristys	1205	Vedeneristysten poisto	m²	130	Nykyinen vedeneristys poistetaan							
503 Kansilaatan yläpinta	6005	Betonipinnan epoksihiekkapaikkaus	kg	50	arvio, yksittäiset pienet vauriokohdat							
503 Kansilaatan yläpinta	6005	Betonikannen epoksitiivistys (epoksimenekkiarvio 3,0 kg/m²)	m²	130								
502 Vedeneristys	6002	Kumibitumikermieristys, 2-kertainen, käyttöluokka 1	m²	150								
502 Vedeneristys	6007	Kumibitumisiveli (KB 100), 2-kertainen á 1,5 kg/m²	m²	20	Reunapalkkien ja maanvastaiset (kaivun osuus) sisäpinnat							
600 Kaiteet	9013	Korkean sillankaiteen päätyviiste	kpl	4	irrotus, kunnostus + kiinnitys							
600 Kaiteet	9018	Kaidejuuren tippuputkireikä + putki	kpl	20								
600 Kaiteet	14001	Kaiteen paikkamaalaus SILKO 2.351	m²	1	arvio							
806 Tippuputki, tippureikä	10022	Tippuputki, yläpään tiivistäminen laasti/epoksi	kpl	10								
807 Salaoja	1009	Reunasalaojat DS 4 - RST C-profiili	m	30								
807 Salaoja		- ympärystäyttö	m²	0,2								
807 Salaoja		- kuitukangas	m²	25								

		Betonikiverhouksen kunnostus	m ²	5	Puuttuvat kivet						
901 Etuluiska	11009										
901 Etuluiska		Betonikiverhouksen kunnostus, reunan betonivalu	m ²	4							
902 Keila	11012	Kaivu ilman tuentaa	m ³ ktr	1							
902 Keila	11013	Täyttö, murske # max 100 mm	m ³ ktr	1	Keilojen muotoillut						
902 Keila	11010	Kiviverhouksen kunnostus ja saumaus betonilla	m ²	6	Maakostea betoni						
903 Tie siltapaikalle		Nykyisten reunakivien poisto ja uudelleen asennus	m	40	arvio, penkereet						
903 Tie siltapaikalle	11012	Kaivu ilman tuentaa	m ³ ktr	10	Kaivut päätukien takana						
903 Tie siltapaikalle	11013	Täyttö, murske # 0-32	m ³ ktr	10							
904 Tieluiska	15007	Luisakatäytöt M # 0-32 mm tai vast. InfraRYL mukaisesti	m ³ ktr	2	Penkereen leventäminen, reunakivien siirto, piennartäytöt						
904 Tieluiska	11011	Nurmiverhous luokka II	m ²	20	arvio, vaurioiden korjaus/siistiminen						
910 Pengerkaide	9001	Nykyisten pengerkaideviisteiden purkaminen	m	30							
910 Pengerkaide	9020	Siltakaiteen siirtymärakenne (1,0 m tolppajaolla)	m	40							
910 Pengerkaide	9002	Pengerkaiteen rakentaminen, (W230/4)	m	48	Alkuviisteet						
910 Pengerkaide	9005	Pengerkaiteen tolppa asennettuna	kpl	4	Sillankaiteen viisteen osalta puuttuvat pylväät						
910 Pengerkaide		Sumupaalut	kpl	4	Reunakivilinjan muutoskohtiin						
900 Siltapaikan rakenteet	13001	Liikennejärjestelyt	erä	1							
Sääsuoja			m2	150							
Laatumittaukset Alapuolinen kevyenliikenteen näköala			erä	1							
Mittaukset		Kallistusten korjaus ja uudelleen päällystys	m2	100							
Suojaukset			erä	1							
vuokra koneet			erä	1							
Vesi			erä	1							
hiab			h	48							
jätehuolto			erä	1							

Loppusiivous			erä	1								
Rakennusammattimies			h	80	Sidotut määrät							
KKH (8 t)			h	20								
Kuorma-auto 4 aks.			h	20								
Selite			Yksikkö	Määrä								
Kasvualustan kaivu ja kaivumaiden			m3	90								
Kasvualustan mullitus			m2	224								
Koivuangervo			kpl	127								
Keijuangervo			kpl	434								
Kuorikate			m2	224								
Nurmikko A2			m2	60								
Vihertyöt yhteensä												
Takuuajan hoito												
Kaikki yhteensä												
Kivityöt												
Upotettava liimattava b-reunakivi			jm	118								
Kenttäkiveys			m2	22								
Kenttäkiveyksen korjaus				(tuntit yö)								
Yhteensä												
Kopit + kontti			kk	2								
Sähkö + polttoaineet			kk	3								
bajamaja			kk	2								
TJ			kk	2								
TI			kk	0,25								
TPM			kk	0								
Yht kulut yhteensä												
Tariotaan	XXX											

Punaisella fontilla on urakoitsijan lisäämät rivit tilaajan määräluetteloon.

Maksuerätaulukko

Destia Oy, Etelä-Suomi

17.6.2014

Pajalan alikulkusilta

Järvenpään kaupunki

MAKSUERÄTAULUKKO

	Veroton	ALV	Verollinen	Pvm	Laskutettu	Laskutus %
1	Erä		kun rakennusaik.vakuus on jätetty ja työt aloitettu			
2	Erä		kun sillan etumuurit/päätypalkit 1/2 on kunnostettu			
3	Erä		kun sillan etumuurit/päätypalkit on kunnostettu			
4	Erä		kun sillan pilarituet on kunnostettu			
5	Erä		kun reunapalkin korjauksista 1/2 tehty			
6	Erä		kun reunapalkin korjaustyöt tehty			
7	Erä		kun kannen pintarakenteista 1/2 purettu			
8	Erä		kun kannen pintarakenteet purettu			
9	Erä		kun kannen yläpinnan kunnostuksesta 1/2 tehty			
10	Erä		kun kannen yläpinnan kunnostukset tehty			
11	Erä		kun kannen vesieristeistä 1/2 tehty			
12	Erä		kun kannen vesieristeet tehty			
13	Erä		kun pintarakenteista 1/2 tehty			
14	Erä		kun pintarakenteet tehty			
15	Erä		kun sillan kaiteista 1/2 kunnostettu			
16	Erä		kun sillan kaiteet on kunnostettu			
17	Erä		kun pengerkaitteista 1/2 tehty			
18	Erä		kun pengerkaitteet tehty			
19	Erä		kun etuluiskat ja keilat on kunnostettu			
20	Erä		kun tie siltapaikalle valmis			
21	Erä		kun siltapaikan kivityöistä 1/2 tehty			
22	Erä		kun siltapaikan kivityöt on tehty			
23	Erä		kun siltapaikan vihertöistä 1/2 tehty			
24	Erä		kun siltapaikan vihertyöt on tehty			
25	Erä		kun siltapaikan työt on tehty			
26	Erä		kun silta valmis ja vastaanotettu			
Yht.		0,00 €	0,00		Yhteens 0,00 €	

Riskimatriisi tarjouslaskentaan

Sillankorjauskohteen riskimatriisi tarjouslaskentaan

Esimerkki kohde: Alikulku X Mahdolliset riskit/ongelma-työvaiheet	Mitä tummempi väri, sitä enemmän vaikutusta laskentaan ja työsuunnitteluun			Vaikutus laskentaan. Joko lisäkerroin tai uusi rivi ja kointtäsomma.	Huomiot
	Todennäköisyys asteikolla 1-5. 1=ei todennäköinen. 5=Erittäin todennäköinen	Taloudellinen vaikutus asteikolla 1-5. 1=ei merkittävä. 5=Suuri taloudellinen	Aikataulu vaikutus asteikolla 1-5. 1=ei merkittävää vaikutusta. 5=Merkittävä		
Suunnitelmien puutteellisuus ja/tai muuttuminen	4	1	5	Riskirahapottiin rahaa	Tilaajan vastuu, mutta aikataulun vuoksi lisämenoja
Sääolosuhteet	4	2	3	Mahdoton ennakoida	Tarvittavat suojaukset, sekä tähän liittyen resurssit
Vesipiikkaus ei etene	3	2	4	Mahdollinen lisäkerroin	Aliurakoitsijan hoidettava varakalusto----> Tiukka urakkasopimus
Reunapalkkien muotitus, rauditus ja betonointi	2	3	3	Huolellinen perehtyminen kuviin, mahdollinen kerroin neliö hintaan	Hyvät timpurit ja materiaalit ajoissa. Betonointisuunnitelma
Kannen betonin/asfaltin purussa ongelmia	3	3	3	Pieni lisäkerroin kuutio/tonni hintaan	Oikea kalusto ja työmenetelmä
Kansi ei kuivu eristyskelpoiseksi	4	1	5	Ei vaikutusta	Tilaajan päätös milloin voidaan eristää
Pinnoitukset	3	4	4	Kerroin neliöhintaan	Tiukka urakkasopimus, jossa sovittu sanktiot
Päällysteet	3	5	2	Kerroin neliöhintaan	Päällystyksissä tulee aina ylimääräisiä kuluja
Kaiteet	3	3	5	Aikataulutuksessa huomioitava	Selvät pelisäännöt urakkaneuvotteluissa
Loppusiivous	3	2	3		Huomioitava työaikana, lopussa siivous on huomattavan kallista